

COMUNICAR CIÊNCIA ATRAVÉS DA INFOGRAFIA: O CASO DOS EXOPLANETAS

Maria João Pinto Leite

Orientador: Professora Doutora Emília Dias da Costa

Co-Orientador: Paulo Pereira

 U. PORTO



FACULDADE DE BELAS ARTES
UNIVERSIDADE DO PORTO

COMUNICAR CIÊNCIA ATRAVÉS DA INFOGRAFIA: O CASO DOS EXOPLANETAS

Projeto desenvolvido no 2º ano do Mestrado em
Design Gráfico e Projetos Editoriais na Faculdade de
Belas Artes da Universidade do Porto, para a obtenção
do Grau de Mestre no respetivo ciclo de estudos.

Porto, 2017

Maria João Pinto Leite

Orientador: Professora Doutora Emília Dias da Costa

Co-Orientador: Paulo Pereira



“Look again at that dot. That’s here. That’s home. That’s us. On it everyone you love, everyone you know, everyone you ever heard of, every human being who ever was, lived out their lives. The aggregate of our joy and suffering, thousands of confident religions, ideologies, and economic doctrines, every hunter and forager, every hero and coward, every creator and destroyer of civilization, every king and peasant, every young couple in love, every mother and father, hopeful child, inventor and explorer, every teacher of morals, every corrupt politician, every “superstar,” every “supreme leader,” every saint and sinner in the history of our species lived there-on a mote of dust suspended in a sunbeam. (...)

Our posturings, our imagined self-importance, the delusion that we have some privileged position in the Universe, are challenged by this point of pale light. Our planet is a lonely speck in the great enveloping cosmic dark. In our obscurity, in all this vastness, there is no hint that help will come from elsewhere to save us from ourselves. (...)

(SAGAN, 1994)

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Emília Dias da Costa, e ao meu co-orientador, Paulo Pereira, por todo o apoio, compreensão e dedicação ao meu projeto, mas acima de tudo por terem acreditado desde o início.

Aos meus pais e irmã, pelo amor e confiança, pela constante presença e pelas imensas oportunidades que me proporcionaram e continuam a proporcionar, é difícil ter palavras para agradecer.

Ao Pedro, por estar sempre presente em tudo, pelo apoio demonstrado e pelo caminho, tão longo, que já fizemos e continuaremos a fazer juntos.

À Carolina, minha companheira de Universos, por todo o apoio e amizade.

Aos meus amigos, por serem os melhores que poderia ter.

RESUMO

A descoberta de planetas extrassolares abriu caminho para a criação de novas áreas de estudo na Astronomia e mudou também a percepção que a Humanidade tem do planeta que habita.

A constatação de que outros planetas como o nosso poderão existir, muda a perspetiva que temos sobre o conceito de vida e promove, assim, uma tomada de consciência do lugar que cada um ocupa neste pequeno ponto azul a que chamamos Terra.

O objetivo do presente trabalho constituiu a criação de uma publicação que, através do seu carácter infográfico, pretende comunicar as descobertas e o estudo dos exoplanetas, pela importância que este tema assume na sociedade. Este artefacto tem como intuito não só a transmissão de informações factuais sobre o assunto, mas também a sensibilização e tomada de consciência por parte do leitor para a imensidão cósmica que ultrapassa o nosso pequeno planeta azul. Recorreu-se assim à utilização de uma linguagem acessível, apoiada no desenvolvimento de um conjunto de ferramentas narrativas e gráficas, que promove a passagem de uma mensagem clara e coesa, facilitando a assimilação de conhecimento.

Pretende-se assim afirmar a importância que um objeto de carácter infográfico, através das várias estratégias de comunicação de informação que utiliza, pode ter na aproximação da comunidade científica à sociedade, promovendo um maior envolvimento desta nos vários feitos científicos e, por conseguinte, o desenvolvimento de uma posição mais ativa.

Palavras chave //

Design; Infografia; Exoplanetas;
Publicação; Mensagem

ABSTRACT

The discovery of exoplanets paved the way for the creation of new study areas in Astronomy and also changed the perception that Humanity has of the planet that inhabits.

The realization that other planets similar to ours may exist, changes our perspective on the concept of life and thus promotes an awareness of the place that each occupies in this small blue dot that we call Earth.

The purpose of this work was the creation of a publication that, through its infographic character, intends to communicate the discoveries and the study of exoplanets, due to the importance that this theme assumes in society. This artifact is intended not only to transmit factual information on the subject, but also to raise awareness on the part of the reader of the cosmic immensity that surpasses our little blue planet. The use of an accessible language, based on the development of a set of narrative and graphic tools, promotes the transmission of a clear and cohesive message, facilitating the assimilation of knowledge.

The aim is to affirm the importance that an infographic object, through the various strategies of communication of information that it uses, can have in the approach of the scientific community to the society, promoting a greater involvement of this in the several scientific achievements and, therefore, the developing a more active position.

Key words //

Design; Infography; Exoplanets;
Publication; Message

ÍNDICE

7	Agradecimentos
9	Resumo
11	Abstract
15	Introdução
17	Motivação
19	Metodologia

21 PARTE I ENQUADRAMENTO

23	1. Astronomia e Exoplanetas
24	2. O Planetário do Porto

27 PARTE II FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

29	3. Comunicar Ciência
30	4. Sociedade de Informação
32	4.1. Linguagem Visual
34	4.2. Infografia
36	4.2.1. Os princípios de Jacques Bertin como abordagem gráfica
38	4.2.2. Princípios e metodologia projetual de Edward Tufte

41 PARTE III ESTADO DA ARTE

43	5. Casos de Estudo
43	5.1. Nasa's Eyes - Eyes on Exoplanets
45	5.2. The World of 100
46	5.3. Cosmos: The infographic Book of Space
48	5.4. Running Numbers: An American Self-Portrait

51	PARTE IV
	RELATÓRIO DO PROJETO
53	6. Conceito
53	6.1. Público-alvo
54	7. Abordagem
55	7.1. Formato / Objeto
56	8. Estrutura
56	8.1. Narrativa
58	8.2. Infografia / Código de Formas
60	8.3. Cores
61	8.4. Tipografia
65	Conclusão
67	Desenvolvimentos Futuros
69	Referências Bibliográficas
71	Webgrafia
73	Índice de Figuras

INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa a obtenção do grau de mestre em Design Gráfico e Projetos Editoriais na Faculdade de Belas-Artes da Universidade do Porto.

Este é constituído por duas componentes, uma prática, que propõe a criação de uma publicação de carácter infográfico que aborda o tema da descoberta de exoplanetas, e uma componente teórica, constituída pela elaboração de um relatório de projeto acompanhado pela respetiva fundamentação teórica e análise de casos de estudo. Este artefacto foi desenvolvido com o apoio do Planetário do Porto – Centro de Ciência Viva, em particular com o constante auxílio do designer Paulo Pereira, co-orientador do projeto, membro do grupo de comunicação de Ciência desta instituição.

Em que medida a criação de uma publicação de carácter infográfico pode promover a correta comunicação de um tema como a descoberta e estudo de planetas exoplanetas, visando a compreensão e assimilação de conhecimentos sobre mesmo?

Esta é a questão fulcral que guiará a estrutura projetual – narrativa e gráfica – e à qual se pretende responder de forma clara.

Os principais objetivos deste projeto são:

- Divulgar o tema dos exoplanetas, pela importância que este assume como estudo científico, mas também pelo marco que representa na Ciência dos séculos XX e XXI;
- Estruturar a comunicação narrativa e gráfica do projeto, de forma a tornar o tema acessível, promovendo a passagem de uma mensagem clara ao leitor;
- Ter em conta não só a comunicação de factos, mas também de um contexto, entendendo este como uma ferramenta clara no sucesso de transmissão da mensagem pretendida, visando a assimilação de conhecimento por parte do público;
- Comprovar e realçar o papel fundamental do designer na comunicação de ciência, enquanto agente ativo na transmissão de uma mensagem à sociedade.

O presente relatório agrupa todas as fases pelas quais passou o projeto, desde o conceito que deu origem à sua realização até as opções gráficas tomadas para a concretização dos objetivos traçados para o mesmo. É também feita uma reflexão sobre as várias áreas onde o artefacto atua, referindo perspetivas e autores pertinentes para o seu estudo.

O relatório divide-se em quatro partes que correspondem ao Enquadramento, Fundamentação Teórica, Estado da Arte e Relatório de Projeto.

Na primeira parte, Enquadramento, contextualiza-se o tema que deu origem ao artefacto criado, justificando a sua pertinência. Apresenta-se também um pouco da história, iniciativas e atividades desenvolvidas pelo Planetário do Porto, instituição da qual foi recebido apoio para a criação do objeto e com a qual é partilhado o objetivo de comunicar ciência.

Na segunda parte, Fundamentação Teórica, faz-se uma reflexão sobre os campos de atuação do projeto. Apresentam-se vários autores que desenvolveram teorias e princípios referentes ao Design de Informação e à linguagem visual. Princípios estes que influenciaram várias decisões tomadas durante o processo de desenvolvimento projetual. É também feito um contexto histórico da Infografia, demonstrando a importância que esta tem vindo a representar, desde sempre, na sociedade.

Na terceira parte, Estado da Arte, é feita uma análise de quatro casos de estudo. A escolha dos mesmos, prendeu-se com o facto de todos apresentarem estratégias gráficas e narrativas para a passagem de uma mensagem coesa, mas também, em alguns deles, a incitação à reflexão e a tomada de uma posição ativa sobre os temas abordados.

A quarta parte, Relatório do projeto, é referente a todo o processo de desenvolvimento do objeto. Apresenta-se o conceito que deu origem ao mesmo e a abordagem que se tomou. Expõe-se também a estrutura – narrativa e gráfica – do projeto e justificam-se as decisões tomadas para a linguagem gráfica – código de formas, cores e tipografia –, de modo a que esta fosse eficaz na transmissão da mensagem pretendida.

MOTIVAÇÃO

A curiosidade e o fascínio pelo desconhecido, levaram-me sempre a questionar o que existiria para além do que o nosso olhar alcança. Questões como “estaremos sós no Universo?” impulsionam a vontade de entender os mistérios da imensidão cósmica que nos transcende.

Poder trabalhar um tema que está a marcar a ciência do século XXI, a descoberta de exoplanetas, através do design tornou-se na oportunidade perfeita de aprofundar os conhecimentos numa área que sempre me cativou e, ao mesmo tempo, por em prática os conhecimentos adquiridos na minha formação académica em design de comunicação.

Uma das grandes questões com que me deparei no início do projeto foi a clara falta de acessibilidade que existe na informação que pretende ser transmitida relativa a assuntos científicos. A forma como é comunicada a informação que se pretende passar está, na maioria das vezes, numa linguagem que não é atingível pelo público, o que provoca incompreensão e por isso, a mensagem não é comunicada.

A principal motivação na realização deste projeto foi criação de um artefacto que estruturalmente se ligasse ao leitor, ou seja, um objeto que transmitisse a mensagem pretendida através de uma linguagem de fácil compreensão e que promovesse a assimilação de conhecimento.

METODOLOGIA

A metodologia do projeto desenvolvido dividiu-se em duas fases: documental e analítica. Numa primeira fase, de índole documental, recorreu-se a obras e artigos escritos que abordassem o tema da Astronomia e Exoplanetas, procurando assim fazer um contexto cronológico dos acontecimentos relacionados com a área em estudo. Nesta fase documental da investigação, a principal obra estudada foi o livro “Outras Terras no Universo” de Nuno Cardoso Santos, Luís Tirapicos e Nuno Crato. Esta obra assumiu um papel fundamental em todo o processo de investigação e construção da própria narrativa do projeto. A sua escrita fluída e direcionada para o público em geral facilitou a compreensão da área dos Exoplanetas.

Numa segunda fase, de carácter analítico, procedeu-se ao estudo de princípios e metodologias de dois autores de referência da área da linguagem visual e infografia, Jacques Bertin e Edward Tufte, percebendo as suas estratégias na comunicação e transmissão de informação.

Recorreu-se também ao estudo de quatro casos práticos em que o principal propósito dos mesmos fosse a informar um público-alvo. Analisou-se o tipo de narrativa, as ferramentas gráficas e a linguagem utilizada, tentando entender como era feita a aproximação ao leitor e as estratégias usadas para a passagem de uma mensagem.

A fase de desenvolvimento projetual, iniciou-se com a definição de conteúdos apoiada na investigação e no estudo realizado anteriormente, concebendo uma cronologia dos acontecimentos que marcaram os 22 anos de descobertas de exoplanetas. Após esta definição, partiu-se para a criação de uma linguagem gráfica, sustentada pelos princípios e metodologias estudadas, capaz informar os leitores e transmitir-lhes um contexto e uma mensagem.

PARTE I

ENQUADRAMENTO

1. ASTRONOMIA E EXOPLANETAS

O fascínio pelo espaço é algo que acompanha a Humanidade desde os seus primórdios. Desde sempre, a curiosidade despertada por este tema alimenta teorias e ideias, inspira escritores e artistas. Apesar de vários séculos de estudos e investigação, muitas das questões formuladas não têm ainda uma resposta certa. Perceber o nosso lugar no Universo, como se formou a Terra, as estrelas, ou como tudo começou são temas que nos levam a questionar a nossa existência e o nosso propósito. A consciência de habitar um planeta que por sua vez habita uma imensidão cósmica, leva à inevitável questão “Estamos sós no Universo?”. Esta pergunta é milenar. Na obra “Outras Terras no Universo” (2012), são feitas várias referências ao estudo desta questão, mostrando que já na Grécia Antiga este assunto era abordado “As suas posições filosóficas levaram-nos a considerar outros mundos, que estariam para além dos sentidos humanos - uma infinidade de mundos, na verdade” (pág 18). O atomismo, filosofia materialista desenvolvida por Demócrito de Abdera (cerca de 460-370 a.C.), é também referida como defensora da pluralidade de mundos “Segundo o romano Hipólito (cerca 170-236), Demócrito sustentava a existência de um número infinito de mundos, de diferentes dimensões. Em alguns não haveria Sol e Lua, noutros o Sol e Lua seriam maior que os nossos e noutros ainda haveria mais de um Sol e de uma Lua. A distância entre mundos seria desigual, em algumas direções haveria mais, noutras menos. Alguns estariam a crescer, outros no seu auge, outros ainda em declínio [...]” (pág. 18).

Já na era da ciência moderna, século XVI, a posição heliocentrista demonstrada por Nicolau Copérnico foi um marco na discussão sobre a existência de vida noutros planetas. Esta contradizia a posição geocentrista defendida por Aristóteles entre outras personalidades como Cláudio Ptolomeu, que na sua obra *Almagesto*, um dos mais influentes tratados de astronomia, deu forma a esta teoria. Segundo Nicolau Copérnico, sendo a Terra considerada um planeta e não o centro de tudo, então mais planetas como a Terra poderiam existir, mudando assim decisivamente a forma como o tema era abordado até então.

Com todos os avanços tecnológicos e científicos, a astronomia tem feito progressos a cada dia que passa e por isso, a procura por novos planetas fora do nosso sistema solar tornou-se um objetivo palpável. Em 1995, foi descoberto o primeiro exoplaneta, chamado de 51 Pegasi b, um gasoso gigante como Júpiter ou Saturno, que orbita a estrela 51 Pegasi, uma pequena estrela semelhante ao Sol. Esta descoberta abriu caminho para a criação de uma nova área da astronomia: o estudo de exoplanetas.

No livro “Astro Homus” (2015), onde são relatadas várias conversas com investigadores, astrónomos e astrofísicos, Stéphane Udry, astrónomo do Observatório de Genebra onde foi encontrado o primeiro planeta extrassolar, fala de uma “ciência para todos” através desta nova área de estudo, “Eu acho que a astronomia em geral, e os planetas em particular, estão a trazer uma maior humanização à ciência. A meu ver, essa dimensão humana foi uma tendência que se foi perdendo, e por isso olho com alegria para esta nova força anímica. O tema apela de uma maneira direta à maioria das pessoas, o que estamos a fazer diz-lhes algo.”, acrescenta ainda que “Estamos a voltar às verdadeiras raízes do Homem com o que é chamado de última revolução Copernicana. Primeiro tivemos a Terra no centro, depois o Sol, e agora a vida ocupa uma posição central, sendo o ser humano, nós próprios, apenas um exemplo dessa vida.” (pág. 61 e 62). Com estas descobertas, a possibilidade de encontrar um planeta parecido com as características da nossa Terra começa a ser cada vez mais real. No mesmo livro, Christophe Lovis, astrofísico no Observatório de Genebra, refere “A questão da vida no Universo é de tal maneira fundamental que, qualquer que seja a resposta, vai fazer com que as pessoas reflitam. Acho que vai transformar a sociedade progressivamente, à medida que as ideias se começarem a instalar e forem assimiladas” (pág. 63).

A procura e, por conseguinte, a descoberta de formas de vida noutras zonas do Universo poria em perspetiva a ideia de vida como a conhecemos, fazendo com que esta nova área de estudo assuma um papel fulcral na história da Astronomia e da própria Humanidade.

A divulgação e promoção deste tema torna-se então imperativo. A democratização do conhecimento científico nesta área é um fator determinante para a tomada de consciência por parte da sociedade.

2. O PLANETÁRIO DO PORTO

O Planetário do Porto – Centro de Ciência Viva foi criado em 1997 através de um protocolo entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), a Fundação para a Ciência e Desenvolvimento (FCD) e o Centro de Astrofísica da Universidade do Porto (CAUP), na qual se definiram a colaboração destas três entidades visando a edificação e planeamento do Planetário do Porto. Este incluiu desde logo a designação Centro de Ciência Viva que mais tarde viria a integrar a Rede de Centros de Ciência Viva que estava a ser preparada pelo

Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Segundo o protocolo definido, o Planetário do Porto “tem como missão a promoção da cultura científica junto da população e, em especial, junto das comunidades mais jovens, bem como proporcionar aos jovens, sobretudo através da Astronomia, a motivação para a Ciência e a Tecnologia e a oportunidade de iniciação à observação e experimentação como atividade complementar aos currículos escolares.”

A gestão e funcionamento do Planetário do Porto – Centro de Ciência Viva cabe, desde 2013, ao CAUP (anteriormente estava assegurado pela FCD e pelo CAUP) na sequência do contrato sobre o exercício de poderes públicos estabelecido entre a Universidade do Porto e o CAUP.

As atividades desenvolvidas no Planetário do Porto – Centro de Ciência Viva – consistem em colóquios e palestras, apresentadas por elementos do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço (IA) onde são abordados temas sobre Astronomia como o Sol, o Sistema Solar, Exoplanetas, O nosso Universo e os grandes desafios da Astronomia, usando uma linguagem acessível ao público; observações regulares e de eventos astronómicos especiais, como é o exemplo do ciclo mensal “Mais Perto das Estrelas”, onde é feita uma breve demonstração na cúpula do Planetário como se apresentará a noite no dia em questão seguida de uma observação com o telescópio no exterior do edifício; exposições e oficinas pedagógicas. Esta última atividade existe desde 2007 e é destinada apenas a grupos escolares.

Uma das atividades mais notórias e relevantes para o Planetário do Porto, com quase 25 anos, é o programa do CAUP “Astronomia nas Escolas”. Esta atividade leva um planetário portátil às mesmas e por onde já passaram mais de 250 mil crianças. Segundo o site do Planetário do Porto “O objetivo é levar a Astronomia às escolas, mesmo a partir dos 4 anos de idade. As sessões têm uma duração típica de 45 minutos, são preparadas e apresentadas por colaboradores do CAUP e adaptadas ao nível escolar dos alunos. Cada sessão comporta no máximo 30 alunos. O planetário é composto por uma cúpula insuflável com 6m de diâmetro e uma altura de 3,2m com um sistema de projeção digital 1k de última geração.”

PARTE II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3. COMUNICAR CIÊNCIA

Pode-se afirmar que vivemos numa época especial no que toca à evolução científica. As descobertas e progressos que se tem realizado em variadíssimas áreas da ciência dão provas da sua constante atualização e evolução. Apesar deste progresso, a comunidade científica continua a ser vista como um nicho na sociedade. Muitos dos seus feitos não são totalmente compreendidos pelo público e por isso grande parte da informação não chega sequer a ser assimilada.

Uma das grandes razões do afastamento da comunidade científica da sociedade é o tipo de linguagem que esta utiliza na sua comunicação. Apesar da máxima pertinência e importância para o desenvolvimento social e humano das várias investigações realizadas no seu âmbito, o tipo de linguagem utilizada não é compatível, muitas das vezes, com o público leigo na matéria. Esta ineficácia de comunicação promove uma desunificação e um crescimento do desconhecimento de causas e consequências em temas fulcrais discutidos na sociedade atual, veja-se o caso do fenómeno do aquecimento global em que a sua existência é ainda questionada por muitos, dificultando a passagem de uma mensagem.

Paolo Ciuccarelli, no livro *Information Graphics*, fala de um dever ético da comunidade científica para com a sociedade. Refere que o distanciamento se deve ao facto de os cientistas usarem uma linguagem muitas vezes impenetrável, quando um simples comentário era necessário. “They must cope with a public sense of distance and scepticism, and a lack of interest and appreciation. -sometimes they are faced with fierce opposition, despite the relevance of their research for both human and societal development. This gap between sciences and the public widened over the years, partly because scientists tend to use a specific and often impenetrable language, even on the rare occasions where a clear comment to the public was necessary.”¹ (pág.79)

A forma como é comunicada a informação é tão importante como o conteúdo desta e, por isso, a necessidade de utilização de ferramentas que transformem os dados a ser transmitidos em informação acessível ao público, torna-se imperativo. O design de informação assume assim um papel fulcral na criação de uma ponte entre a ciência e a sociedade. Paolo Ciuccarelli afirma esta importância do design de informação e acrescenta ainda o valor das narrativas visuais enquanto meio de transmissão de um contexto e não apenas de factos. Mas transmitir informação através de ferramentas da narrativa não afeta só a relação de investigadores com a sociedade, promove também a liga-

¹ Eles devem lidar com a sensação pública de distância e ceticismo, falta de interesse e apreciação. - às vezes eles enfrentam uma oposição feroz, apesar da relevância de suas pesquisas para o desenvolvimento humano e social. Esta diferença entre as ciências e o público aumentou ao longo dos anos, em parte porque os cientistas tendem a usar uma linguagem específica e muitas vezes impenetrável, mesmo nas raras ocasiões em que um claro comentário ao público era necessário.

ção entre várias disciplinas e grupos de investigação, favorecendo a discussão de várias ideias e pontos de vista.

Comunicar ciência não pode ser apenas a mera transmissão de factos, mas sim uma aproximação da comunidade científica à sociedade, promovendo o envolvimento desta na discussão de ideias e o desenvolvimento de uma posição mais ativa e participativa.

4. SOCIEDADE DE INFORMAÇÃO

“Understanding precedes action”
(WURMAN, pág. 41, 2016)

A sociedade em que vivemos encontra-se repleta de informação. Esta chega-nos nas mais variadas formas, através dos mais variados meios, tudo é armazenado e guardado. Apesar da substancial quantidade de dados com que lidamos, muitos destes encontram-se em estado “cru”, não tendo por isso sido analisado, tratado ou compreendido, mostrando assim a grande desproporcionalidade entre a produção e a análise dos mesmos. A análise e transformação de dados em informação assume, assim, um papel fundamental, permitindo à sociedade proceder à assimilação desta e, posteriormente, produzir o conhecimento necessário, extraindo valores e significados.

Estas questões fazem parte do campo de atuação do design de informação, uma prática que se insere no design gráfico, pelo que se torna importante perceber o que trata e em que meio atua.

No livro “Information Design” (1999) onde são apresentadas várias perspetivas e teorias relacionadas com o design de informação, Robert Jacobson, autor do mesmo, afirma acreditar no design de informação como uma prática única no design. Refere que o propósito desta área é a organização sistemática dos canais de comunicação com vista ao aumento da compreensão dos participantes de uma determinada conversa ou discurso. Apesar de considerar difícil uma única definição, o autor defende que o design de informação irá melhorar a capacidade da nossa sociedade processar e disseminar informação e produzir conhecimento.

Robert Horn (1999) define design de informação como a arte e a ciência de preparar informação para ser usada de forma efetiva e eficiente pelas pessoas. Tal como Robert Jacobson (1999) salienta a capacidade de produzir conhecimento através do design de informação. Horn (1999) acredita na eficiência desta área no que toca ao propósito de comunicar. O autor afirma também que

o simples armazenamento da informação em dispositivos como computadores não resolve as nossas necessidades informativas podendo trazer até problemas de navegação devido à quantidade excessiva de informação apresentada. O que Horn (1999) afirma como necessário é a eficácia na transmissão da informação “What we need is not more information but the ability to present the right information to the right people at the right time, in the most effective and efficient form.”² (pág. 16).

Brenda Dervin (1999) afirma que nada há de novo no design de informação e que a informação, independentemente da sua forma – dados, conhecimento, factos, músicas, histórias ou metáforas – foi sempre projetada. Refere também que a informação é uma ferramenta criada pelo ser humano para dar sentido a uma realidade, podendo esta ser manifestada de forma ordenada ou caótica. Defende o design de informação como canal facilitador de compreensão, ajudando as pessoas a tirar as suas próprias conclusões e a sem qualquer tipo de imposição. “The central idea here is that information is made and unmade communication – intrapersonal, interpersonal, social, organizational, national, and global. With this view of information, information design cannot treat information as a mere thing to be economically and effectively packaged for distribution. Rather, it insists that information design is, in effect, metadesign: design about design, design to assist people to make and unmake their own informations, their own sense.”³ (pág. 43). Dervin conclui assim que esta área é essencial ao ser humano e propõe uma reconceptualização que se foque no ser humano enquanto criador de um sentido para a informação.

Romedi Passini (1999) refere que o design de informação não é um termo novo, mas que tem ganho destaque ao longo dos anos mais recentes. Descreve-o como comunicação através de palavras, imagens, gráficos, mapas, pictogramas e acredita que estamos perante uma abordagem do design que promete evoluir para nova prática desta área. Este autor destaca também o impacto da informação na sociedade e que cada vez mais o nosso trabalho depende da eficácia desta. Afirma que o design de informação tem como base do seu conhecimento várias áreas de estudo científicas e que junta o design e a investigação. “Those who question the contribution of these sciences to information design may misunderstand the role of science. Science does not provide solutions, it only provides information and knowledge that designers can use to develop solutions and new approaches”⁴ (pág. 83).

Joan Costa (2003), no seu livro “Diseñar para los ojos”, define design de informação como a parte do design gráfico responsável por difundir mensagens úteis e utilizáveis para os indivíduos da sociedade. Refere também que o design de informação não é algo de novo, pois desde sempre, existiram livros

² O que precisamos não é de mais informação, mas a capacidade de apresentar a informação certa, ao público certo na altura certa, da forma mais efetiva e eficiente.

³ A ideia central aqui é que a informação é feita e desfeita – intrapessoal, interpessoal, social, organizacional, nacional e global. Com essa visão da informação, o design da informação não pode tratar a informação como uma mera coisa para ser embalada economicamente e eficazmente para distribuição. Em vez disso, insiste que o design da informação é, de facto, metadesign: design sobre design, design para ajudar as pessoas a criar e desfazer as suas próprias informações e as suas próprias conclusões.

⁴ Aqueles que questionam a contribuição dessas ciências para o design da informação podem entender mal o papel da ciência. A ciência não fornece soluções, apenas fornece informações e conhecimentos que os designers podem usar para desenvolver soluções e novas abordagens.

didáticos, ilustrações científicas e técnicas, sinalização, entre outros. O que realmente há de novo é a forma como as mensagens são difundidas e a dimensão que estas têm. Para o autor, a um designer de informação requer-se uma mentalidade de serviço público, uma atitude lógica e uma capacidade notável de organizar informação de modo a que o recetor da mensagem a converta em conhecimento útil. Joan Costa (2003) salienta ainda o carácter de responsabilidade social da profissão e de uma atitude orientada para servir a sociedade.

Conclui-se assim que a importância do design de informação vai além de uma mera transmissão de informação e assume-se como uma ferramenta poderosa de transmissão de mensagens. A forma como estas são transmitidas influencia o sucesso ou insucesso da assimilação do conhecimento adquirido por parte do público.

4.1. Linguagem visual

No que toca a ferramentas utilizadas no design de informação, a linguagem visual tornou-se a força comunicativa e o meio de expressão desta área. A sua origem, definição e campos de atuação são a base de muitas teorias que tentam explicar e problematizar o surgimento desta linguagem.

Robert Horn (1999) refere que o design de informação pode ser pensado como a profissionalização de um outro fenómeno de comunicação: o surgimento de uma nova linguagem. Este autor define linguagem visual como o acoplamento de palavras, imagens e formas numa unidade de comunicação unificada, não sendo por isso possível remover as palavras, imagens ou formas de um contexto sem o conteúdo ou significado ficarem diminuídos ou prejudicados. Sublinha ainda que a linguagem visual é considerada uma linguagem por não ser possível compreender a sua sintaxe, semântica ou pragmatismos usando conceitos linguísticos utilizados nas linguagens faladas e que para a criação de uma verdadeira linguística desta nova linguagem, são necessários novos conceitos que se foquem na forma como palavras e imagens se relacionam.

No que toca à razão do surgimento de uma linguagem visual, Horn (1999) afirma que esta surge da necessidade da sociedade contemporânea e das organizações lidarem com a complexidade. Muitas ideias são melhor expressadas através da linguagem visual, outras só podem mesmo ser expressadas através desta forma.

Joan Costa (2003) refere os esquemas e ato de esquematizar como a expressão desta linguagem e sublinha as diferenças que existem entre esta e as restan-

Costa (2003) afirma que o ato de esquematizar se expressa graficamente numa bifurcação do seu princípio de visualizar ou fazer visível. Cada um destes ramos conduz a formas expressivas substancialmente diferentes e específicas:

b) Os esquemas propriamente ditos, que são elaborados a partir de dados, sejam estes numéricos, escritos, estatísticos, simbólicos. Os esquemas são figuras abstratas porque se apresentam como transposições visuais de dados, fenômenos complexos do tempo e do espaço, estruturas invisíveis, estados e relações. Estes deram lugar a uma autêntica “família”, que reúne os fluxogramas, sociogramas, cartogramas, árvores de decisões, redes, logigramas, histogramas, cronogramas, semantogramas, modelos e algoritmos. Pode assim dizer-se que a esquematização conta com uma gramática.

Abraham Moles (1991) refere a representação visual por meio de uma linguagem gráfica esquemática como especialmente apropriada – referindo até como específica – para a “transmissão de conhecimentos” propriamente dita. Afirmar também que pelo seu intermédio se visualizam conceitos, ideias, situações, relações, processos, transformações, evoluções, deslocamentos, estruturas e outros fenómenos multidimensionais do mundo físico e social, que não são de natureza ótica nem são passíveis de ser representados de outro modo. O código dos gráficos é uma “escrita” do mundo dos fenómenos invisíveis.

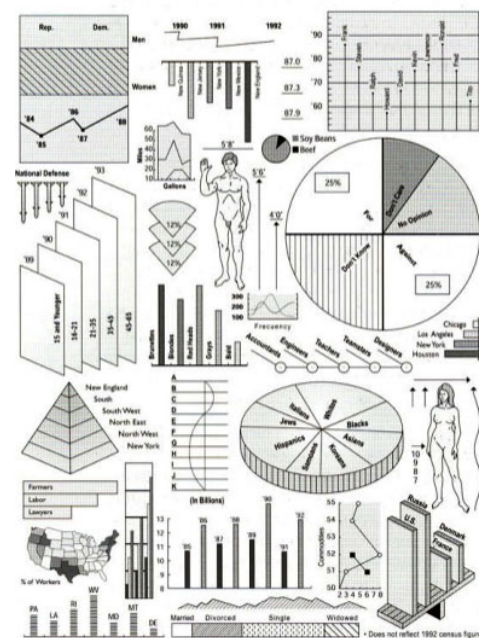


Figura 1 // Esquemas com diferentes graus de abstração/ iconocidade que mostram as várias tipologias de representação.

Moles (1991) compara ainda o sistema de signos utilizado por esta linguagem com os da escrita alfabética, formulação química, música ou matemática, ou seja, um sistema de sinais com que se constroem estruturas icónicas, imagens, visualizações.

4.2. Infografia

Entende-se por Infografia a representação gráfica de uma informação com o propósito de instruir, explicar ou clarificar algo a um determinado público (Holmes, 2016).

A infografia como capacidade do ser humano representar conceitos através de uma linguagem visual é algo que remonta à Pré-História. Emília Dias da Costa (2011) afirma que “É ancestral a atividade humana da representação através da linguagem visual – entendendo-se, neste estudo, por linguagem visual a que utiliza elementos gráficos e imagens para comunicar os mais variados dados, desde a perceção do mundo até à expressão do pensamento” (pág. 15). Nigel Holmes (2016) também afirma esta ancestralidade e refere as pinturas nas paredes das cavernas que remontam a 30 000 a.C. como as primeiras tentativas de comunicar informação visualmente.

Vários são os marcos na História onde a presença da representação gráfica de informação desempenha um papel crucial. As cartografias do astrónomo e cientista Ptolomeu, por volta de 150 a.C., onde eram explicados modelos como o geocentrismo, a Terra considerada o centro do Universo. Nestas representações eram já incluídas também informações climáticas, de densidade populacional e taxas de nascimento, servindo-se assim dos mapas como veículo de informação.

Os desenhos anatómicos de Leonardo DaVinci, no século XV, denotavam um grande interesse por parte deste autor pela representação gráfica como forma de conhecimento e, como refere Emília Dias da Costa (2011) a “primazia da imagem sobre o texto, com o objetivo de esclarecer e explicitar o seu pensamento” (pág. 38).

O século XVIII ficou marcado pela contribuição de William Playfair, considerado por Edward Tufte (2001) como o inventor do design da gráfica moderna. Playfair foi responsável pela criação do gráfico de linhas, o gráfico de barras, o gráfico circular, o gráfico “tarte” e o gráfico temporal. Emília Dias da Costa (2011) cita Phillip Meggs (1998) e refere que Playfair “criou uma nova

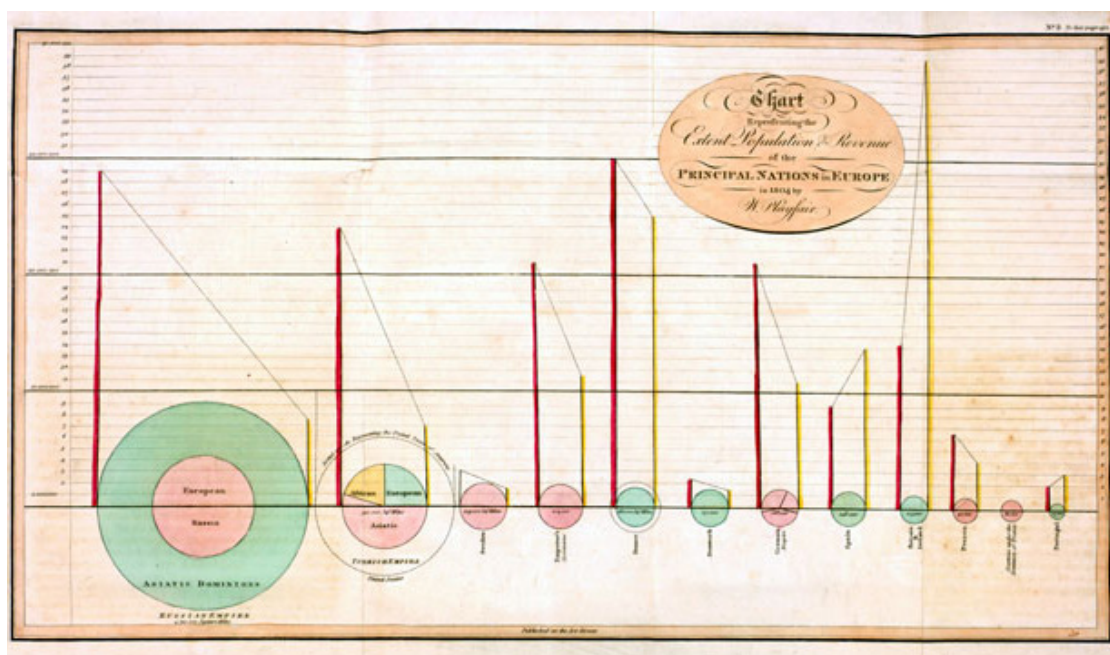
categoria de design gráfico denominada, atualmente, de gráfica de informação, que ganhou importância baseada no facto de grande parte do conhecimento requerer e basear-se na gráfica para apresentar informação completa, de uma forma fácil de entender”.

A infografia foi evoluindo ao longo da história e passando por vários propósitos, mas a sua constante presença é inegável. Como refere Alberto Cairo (2011), somos animais visuais e isso tem influência na forma como nos expressamos. O autor refere ainda que infografia e visualização não se apresentam como dois campos distintos, mas são conceito sinónimos que expõem e ajudam na reflexão sobre o que é apresentado.



Figura 2 // Pormenor de um desenho explicativo de um feto humano, da autoria de Leonardo DaVinci, 1512.

Figura 3 // Infografia de William Playfair referente a inquérito sobre as Causas Permanentes do Declínio e Queda de Nações ricas e poderosas, 1805



4.2.1. Os princípios de Jacques Bertin como abordagem gráfica

Para a correta passagem de uma informação, a igualdade entre os dados a transmitir e os dados recebidos pelo recetor é essencial, não dando assim margem para erros de interpretação. Para Jacques Bertin (1991), cartógrafo e teórico, esta transmissão de informação fica a cargo das sensações visuais que, comparadas, associadas e pesadas pelo cérebro, convertem-se em percepções, ao que convencionalmente chamamos significados. Bertin (1991) sublinha a importância do conhecimento das sensações visuais e os seus efeitos para a realização de um “bom desenho”, podendo conjugá-las para atingir os significados convenientes. Para este mesmo autor, toda a linguagem gráfica convencional se baseia nestas observações. Algumas são suficientemente evidentes (exemplo: círculo grande = fenómeno grande, círculo pequeno = fenómeno pequeno); outras menos evidentes (exemplo: atribuição da quantidade 5 a um círculo verde, e a quantidade 50 ao mesmo círculo, mas de cor vermelha – o que constitui um erro, pois o dado a transmitir, a quantidade, não corresponde ao dado recebido, a qualidade).

No livro “La Esquematica”, o autor Joan Costa realça também o trabalho de Jacques Bertin, apelidando-o de “um clássico na disciplina da esquematização”, referindo a sua obra “Sémiologie graphique”⁵ como uma obra capital e descreve alguns dos princípios gráficos do autor. Bertin parte do princípio que o designer só dispõe de uma ferramenta simples: as manchas, tendo estas características diferentes. Situada num ponto específico do plano, a mancha assume a condição de ter uma certa dimensão e pode ser desenhada de diversas maneiras. Para além de variar de posição, pode também variar de:

- Tamanho (T)
- Valor (V)
- Grão (G)
- Cor (C)
- Orientação (OR)
- Forma (F)

e expressar uma correspondência entre a sua posição e o plano de fundo ou entre a sua posição e as variáveis referidas (figura 4). Este é o princípio bertiniano em que, como refere Joan Costa (1998), se baseia a teoria da semiologia gráfica de Jacques Bertin. As seis variáveis são definidas por Bertin como “variáveis retinianas”, dada a sua correspondência em ambas as dimensões, gráfica e visual.



⁵ Bertin, J (1967). *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*.

O designer dispõe assim de oito variações (o plano, a sua posição nele e as seis variáveis gráficas). Estes são os componentes de um completo sistema de expressão visual.

Joan Costa (1998) refere que esta análise da percepção estática em oito variações não exclui outras formas de comunicação visual. Mas combinada com a noção, que considera importante, de implantação, apresenta a vantagem de ser construtiva (ou estruturalista) e ajusta-se às leis de Gestalt, tal como se adapta de uma maneira homogênea aos problemas práticos da expressão gráfica, de visualização e esquematização. Os oito fatores bertinianos têm assim propriedades exatamente semânticas e capacidade de visualização diferentes e infinitas.

Joan Costa (1998) acrescenta ainda que novas noções são criadas através dos fatores referidos anteriormente, como o ponto, a linha e a zona. Costa (1998) menciona, segundo o autor Jacques Bertin, que:

- “Um ponto significa um momento do plano, sem extensão nem superfície.”
- “Uma linha significa um momento do plano e tem uma extensão mensurável, mas sem superfície.”
- “Uma zona significa uma parte do plano e tem uma superfície mensurável.”

Joan Costa (1998) acrescenta ainda outros princípios da semiologia gráfica de Bertin:

- “Num espaço significativo, a ausência de signos significa a ausência de fenómenos.”
- “Num espaço significativo, toda a variação visual, de qualquer que seja a sua ordem, aparece como significativa.”
- “Num espaço significativo, uma convenção é invariável.”
- “O enquadramento de uma representação limita o plano significativo, mas não limita o fenómeno.”
- “Uma variável pode ser seletiva, associativa, ordenada ou quantitativa”, o que afeta ao nível da organização do esquema.
- “A imposição, ou implantação, é a utilização das dimensões do plano. Depende em primeiro lugar da natureza das correspondências entre as variáveis expressadas no plano.”

Apesar de a obra referida ser dos anos 60 do século passado, as teorias e ideias de Jacques Bertin continuam atuais e, como refere Nigel Holmes (2016), são uma base para muitos livros e teorias publicadas em anos seguintes. Este autor menciona também que a teoria de Bertin dá à comunicação visual a sua gramática própria.

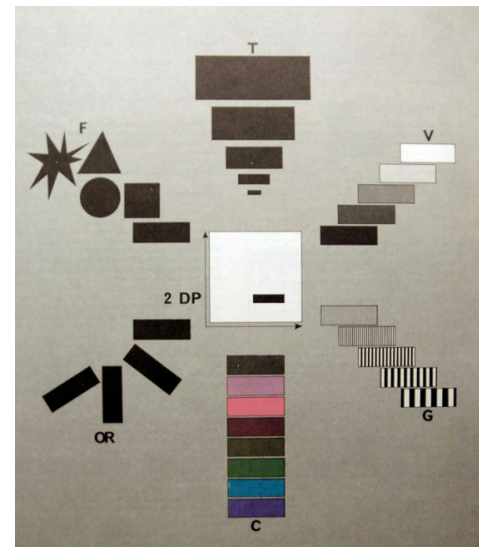


Figura 4 // Variáveis gráficas de Jacques Bertin, 1967.

4.2.2. Princípios e metodologia projetual de Edward Tufte

A eficiência de uma infografia depende das estratégias usadas para a comunicação dos dados. A eficácia das mesmas, promovem o sucesso ou o insucesso na passagem da mensagem a ser transmitida ao recetor. Edward Tufte (2003), artista e estatístico americano e autor de vários emblemáticos livros sobre infografia, afirma que a excelência consiste na comunicação de ideias com clareza, precisão e eficiência (pág. 13) e apresenta alguns princípios que, na sua ótica, devem estar presentes num projeto de natureza infográfica:

- Mostrar os dados
- Induzir o indivíduo a pensar sobre o tema e não sobre a metodologia, design gráfico, a tecnologia de produção gráfica, etc.
- Evitar distorção do conteúdo dos dados
- Apresentar vários números num pequeno espaço
- Tornar grandes conjuntos de dados coerentes
- Encorajar o olho a comparar diferentes porções de dados
- Revelar os dados em vários níveis de detalhe, desde a visão generalizada até a estrutura detalhada
- Servir um propósito claro: descrição, exploração, tabulação ou decoração.
- Estar integrado com as descrições estatísticas e verbais do conjunto de dados.

Segundo Edward Tufte (2003), a atenção do indivíduo não deve ser desviada da informação e por isso, a forma como esta é disposta na infografia em questão deve fazer as pessoas pensar sobre a mesma. Posto isto, o autor apresenta vários aspetos teóricos que melhoram a performance de uma infografia, completando os desígnios informativos e gráficos da mesma. Dois desses aspetos, que serão agora apresentados, referem princípios que devem estar incutidos na metodologia de quem produz infografias.

Um dos aspetos referido por Tufte (2003) é o que o mesmo apelida de “Data-Ink”. Este aspeto refere-se à relação que existe entre a tinta gasta numa infografia e a informação indispensável que esta apresenta. A informação que é apresentada deve estar despojada de aspetos que não contribuem para a passagem da mensagem informativa, maximizando assim a relação Informação-Tinta (pág. 93).

Outro dos aspetos referenciados está relacionado com o anterior e é o que o autor chama de “Chartjunk”. Este princípio aborda as questões relacionadas com a decoração gráfica na infografia. Tufte (2003) afirma que esta decoração

não apresenta nada de novo ao indivíduo, contribuindo assim para a criação de uma relação irrelevante entre o que é apresentado na infografia e a informação que esta pretende transmitir. O autor apresenta assim três fatores que considera contribuir para o “chartjunk”: a arte ótica intencional, que se refere aos efeitos visuais utilizados (como é exemplo o efeito moiré) que interferem com a visualização da infografia, produzindo uma sensação de movimento que causa distração, barrando a passagem da informação (pág. 108); a grelha, elemento gráfico causador de distração na ótica de Tufte (2003), deve ser geralmente suprimida para que não compita com a informação apresentada. Esta, empregue usualmente nos traçados iniciais dos gráficos, não acrescenta informação à infografia, gerando muitas vezes atividade gráfica que não se relaciona com o tipo de informação a ser passada (pág. 112); e, por último os apelidados gráficos de autopromoção, que se referem a infografias que são dominadas pela excessiva decoração que contêm, deixando de se destacar pelos seus elementos informativos para passarem a ser, como refere o autor, transmissores de um estilo gráfico (pág. 116).

Figura 5 // Mapa da autoria de Charles Joseph Minard que retrata as mortes das tropas de Napoleão durante a campanha russa, 1812.

PARTE III

ESTADO DA ARTE

5. CASOS DE ESTUDO

Como já foi referido anteriormente, no que toca à comunicação de uma informação específica, a clareza e a eficácia na transmissão desta, promovem uma melhor compreensão por parte do recetor, sendo mais rapidamente assimilado conhecimento.

Os seguintes casos, apresentados como casos de estudo, cumprem esses desígnios e apresentam soluções de comunicação informativa que promovem uma ligação com o utilizador, através de ferramentas gráficas e narrativas.

5.1. NASA's Eyes – Eyes on the Exoplanets

NASA's Eyes é um software de exploração do Universo desenvolvido pelo California Institute of Technology (CIT). Este software apresenta três módulos de exploração principais, “Eyes on Earth”, “Eyes on the Solar System” e “Eyes on the Exoplanets” mais quatro módulos destacados do módulo “Eyes on the Solar System” relacionados com missões espaciais e fenómenos no sistema solar “Cassini's Tour”, “Solar Eclipse 2017”, “Juno Mission” e “Eyes on Pluto”.

A seguinte análise foca-se no módulo de exploração de exoplanetas “Eyes on the Exoplanets”, sendo o tema da exploração de exoplanetas o objeto de estudo no projeto desenvolvido (figura 6).

O módulo “Eyes on the Exoplanets” é totalmente dedicado a exoplanetas, permite explorar e conhecer planetas e estrelas fora do nosso sistema solar. Inicia-se com uma pequena viagem narrada que coloca o utilizador a 1000 anos luz de distância da Terra mostrando todas as estrelas com planetas descobertos até ao momento e sensibiliza este para o facto de que as estrelas avistadas representam apenas uma pequena fração da nossa galáxia. Esta explicação inicial, para além de introduzir o tema ao utilizador, incute também a noção de imensidão do que vai além do sistema solar, pondo assim em perspetiva a posição da Terra na nossa galáxia.

Apresenta-se com uma navegação muito intuitiva onde, para além da referência necessária a características científicas das estrelas e planetas em questão, a constante vontade de cativar a atenção do utilizador para o tema é notória. Isto pode ser observado nos menus e opções onde são usadas constantes referências ao quotidiano do indivíduo. É exemplo disso o cálculo do tempo de uma viagem da Terra ao planeta ou estrela em questão. Para além de apresen-

tados os valores de sistemas de medida de tempo/distância mais comuns no meio científico, como a unidade de ano-luz, são também apresentados valores hipotéticos para viagens realizadas por meios de transporte como o automóvel, o comboio de alta velocidade e o avião (figura 7).

Em todas as estrelas e planetas é disponibilizada a opção de comparação com o sistema solar, ajudando o utilizador a ter uma melhor noção de medidas como distâncias e tamanhos (figura 8). A pesquisa por planetas específicos é também possível e nesta opção o utilizador pode também escolher procurar pelos planetas maiores, os mais pequenos e os mais estranhos. Esta opção de procura mais apurada, permite ao utilizador encontrar características diferentes das encontradas nos planetas habituais, muitos deles até desafiadores de teorias científicas. Mesmo aqui, as referências a elementos do quotidiano da sociedade são utilizadas para facilitar a compreensão da informação, como é exemplo a associação de massas de planetas a materiais como a esferovite. (figura 9).

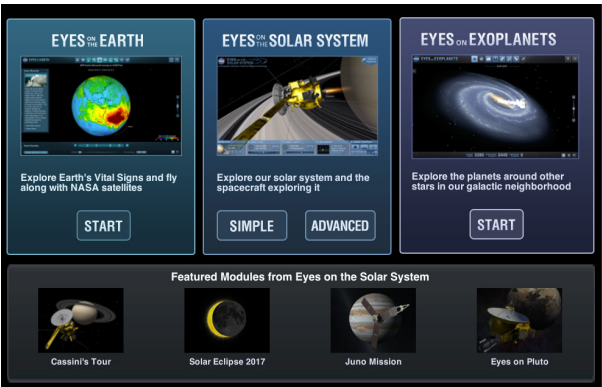


Figura 6 // Apresentação dos vários módulos.



Figura 7 // Menu referente ao cálculo do tempo da viagem através das várias opções de transporte.

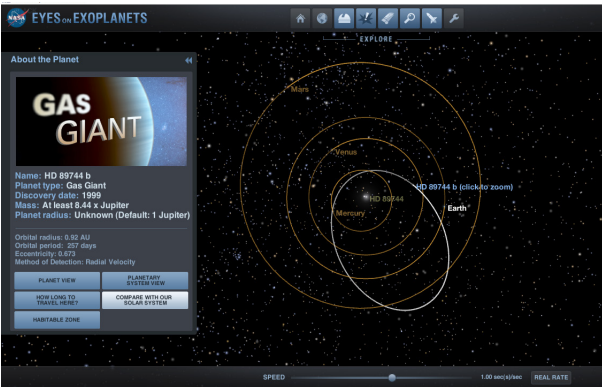


Figura 8 // Opção de comparação das órbitas dos exoplanetas com as órbitas do Sistema Solar.

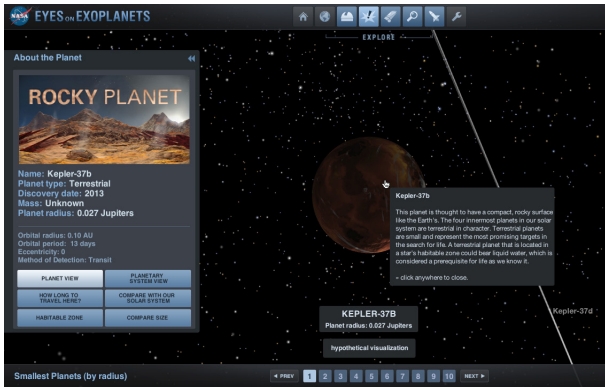


Figura 9 // Características do exoplaneta.

5.2. The World of 100

The World of 100 é um projeto desenvolvido pelo designer Toby Ng, que consiste numa série dos postais que abordam vários tipos dados estatísticos, através da infografia, sobre a população mundial. Sempre com o mote “Se o mundo fosse uma aldeia de 100 pessoas” (“If the world was a village of 100 people”), os postais abordam dados relacionados com idades, nacionalidades, géneros, línguas faladas, religião, educação, entre outros, considerando sempre uma população total de 100 pessoas.

A compreensão dos dados estatísticos apresentados nesse projeto infográfico torna-se mais fácil, pelo facto dos números representados serem números de fácil assimilação. É mais simples alcançar que se o mundo fosse uma aldeia de 100 pessoas, 70 seriam adultos e 30 seriam crianças, do que falar em 7 biliões de pessoas. Esta simplificação da informação promove não só a integração mais fácil do conhecimento, mas também uma mais rápida tomada de consciência por parte da sociedade de fatores determinantes no mundo em que vivemos.



Figura 10 // Postal sobre a faixa etária.

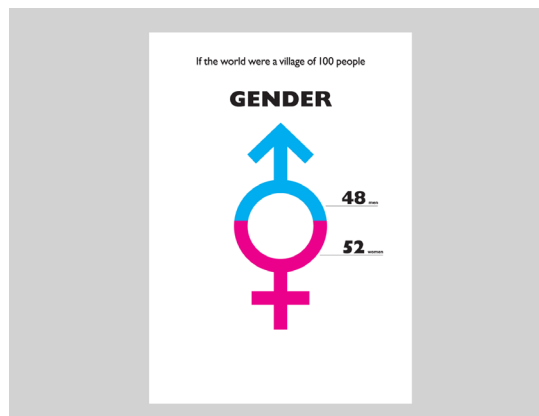


Figura 11 // Postal sobre o género.

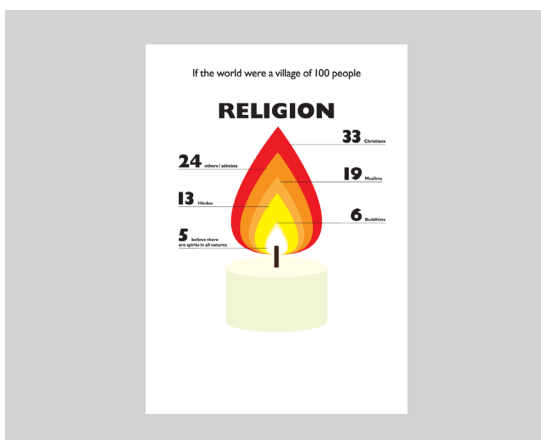


Figura 12 // Postal sobre a religião.



Figura 13 // Postal sobre o medo.

5.3. Cosmos: Infographic Book of Space

Cosmos: The infographic book of space é um livro de Stuart Lowe e Chris North, astrónomos, com design do estúdio Founded, editado em 2015. Este livro tem um cariz essencialmente infográfico e é focado inteiramente em temas relacionados com a Astronomia e do Espaço (figura 14 e 15).

No capítulo introdutório do livro, os autores referem a complexidade de muitas explicações relacionadas com o tema Astronomia e Espaço, mas afirmam que as ideias base são familiares a todos nós em algum nível. As escalas e distâncias podem ser tão vastas como inimagináveis e, como é sublinhado por Stuart Lowe e Chris North, a apresentação de grandes números nem sempre é útil.

O livro divide-se em nove capítulos onde são abordados os temas Exploração Espacial, Sistema Solar, Telescópios, o Sol, Estrelas, Galáxias, Cosmologia, Outros Mundos e Diversos (vários temas num só capítulo). A organização dos capítulos e por conseguinte, a sua disposição, está relacionada com a ordem de grandeza dos temas, bem como a distância dos mesmos. Começando pela pequena escala, as explorações espaciais, acabando na grande escala com temas como o tamanho do universo e o que é conhecido deste. Esta ordem é evidenciada com as entradas de capítulo, onde é mostrada sempre uma órbita de um planeta sendo esta, à medida que os capítulos avançam, mais distante (figura 18, 19 e 20).

A escala das infografias apresentadas no livro são um fator determinante no que toca à compreensão da imensidão e grandeza dos temas abordados. Apesar de muitos dos dados não serem mostrados à escala real, a opção de sair fora das margens da página na exibição dos mesmos apresenta-se como uma solução gráfica de representação de dados com escalas colossais. Isto pode ser observado, por exemplo, no capítulo cinco “Estrelas” na dupla página onde é abordado o tema das estrelas gigantes existentes no Universo. O seu tamanho é representado através da escala na página, mas também através da cor (figura 16 e 17).

A comparação é também uma ferramenta gráfica utilizada para transmitir a ideia de dimensão. Um bom exemplo disto é a dupla página dedicada ao número de exoplanetas existentes, no capítulo 8 “Outros Mundos”. Neste spread, para além da representação dos planetas extrassolares existentes, é também feita uma representação proporcional dos planetas do sistema solar. Através da comparação entre as duas representações, o utilizador consegue compreender não só o tamanho dos exoplanetas apresentados, mas também perceber a dimensão reduzida dos planetas do sistema solar, incluindo a Terra. (fig. 21 e 22).

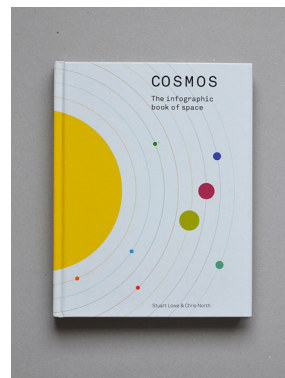


Figura 14 // Capa do livro.

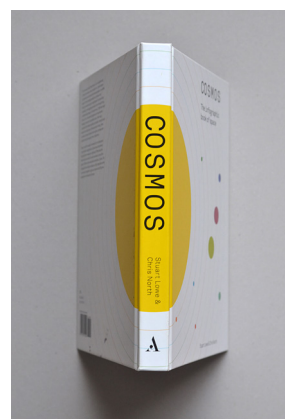


Figura 15 // Lombada do livro.



Figura 16 // Dupla página referente ao tema das estrelas gigantes.



Figura 17 // Pormenor onde é representada a escala do Sol em comparação com as estrelas gigantes.

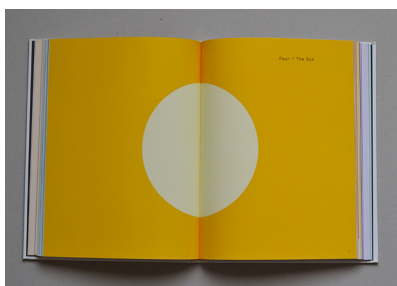


Figura 18 // Entrada do capítulo "O Sol".



Figura 19 // Entrada do capítulo "Telescópios".

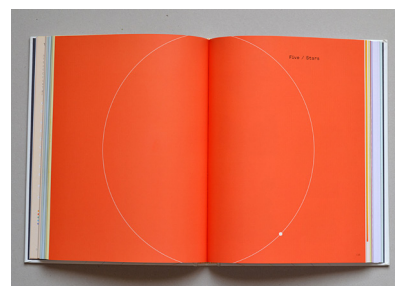


Figura 20 // Entrada do capítulo "Estrelas".

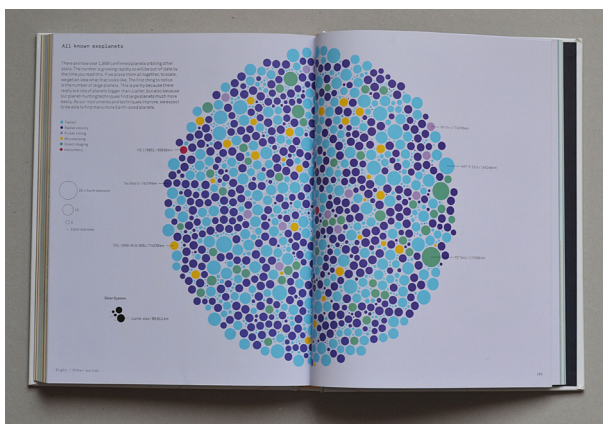


Figura 21 // Dupla página referente ao número de exoplanetas existentes.



Figura 22 // Pormenor da página onde é representada uma escala do Sistema Solar proporcional aos exoplanetas indicados.

5.4. Running Numbers - An American Self-Portrait

Running Numbers – Na American Self Portrait é um projeto desenvolvido pelo artista americano Chris Jordan que olha a cultura americana através de dados estatísticos. Constituído por várias imagens, cada imagem retrata uma quantidade específica de algo, por exemplo, 15 milhões de folhas de papel (cinco minutos de uso de papel); 106 mil latas de alumínio (trinta segundos de consumo de latas), etc. Segundo o autor, o objetivo deste projeto é que a representação destas quantidades em imagens tenha um efeito diferente da exibição de apenas números, como são apresentados diariamente em livros e artigos. Chris Jordan acrescenta ainda que as estatísticas podem ser abstratas e anestésicas, sendo difícil a compreensão dos vários números descritos e apresentados nos dados.

Através da micro e macro leitura, obtém-se duas possíveis leituras das imagens, implementando conceitos como o longe versus perto e a unidade versus a quantidade. Com isto, o autor pretende a tomada de consciência e o levantamento de questões relacionadas com a papel e responsabilidade que cada indivíduo tem numa sociedade em constante expansão e crescimento.

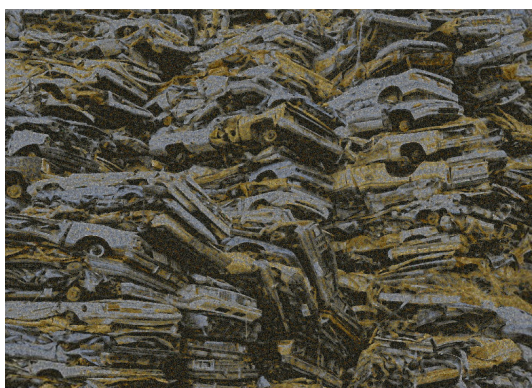


Figura 23 // "Car Keys", 2011.

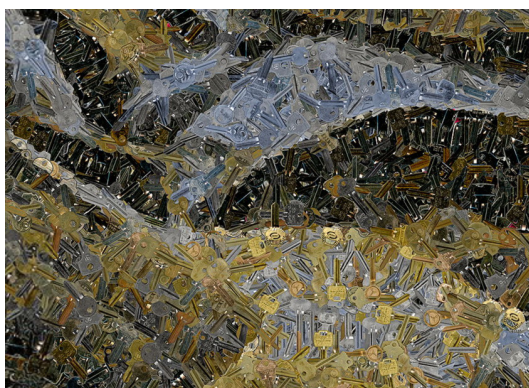


Figura 24 // "Car Keys" (aproximação), 2011.



Figura 25 // "Cigarette Butts", 2013.

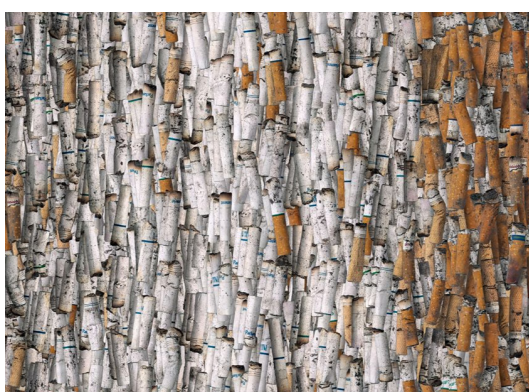


Figura 26 // "Cigarette Butts" (aproximação), 2013.

PARTE IV

RELATÓRIO DO PROJETO

6. CONCEITO

“Look again at that dot. That’s here. That’s home.
That’s us. On it everyone you love, everyone you
know, everyone you ever heard of, every human
being who ever was, lived out their lives.”

(SAGAN, 1994)

As várias descobertas e progressos na área dos exoplanetas, têm mudado a forma como olhamos a Universo bem como o a percepção que temos do nosso planeta Terra.

O conceito deste projeto apoia-se na necessidade de comunicar o estudo de planetas extrassolares, pelo lugar que este tema ocupa na história da Astronomia, mas também na história da Humanidade. A possibilidade e, por conseguinte, a descoberta de planetas com vida, mudaria a nossa perspetiva do que é a vida enquanto conceito, mas também promoveria uma maior consciência do lugar que ocupamos na imensidão do cosmos.

O objetivo da criação de uma publicação de carácter infográfico sobre a descoberta de exoplanetas, foi trazer acessibilidade e divulgação a um tema que marca a ciência e a sociedade do século XX e XXI.

Este objeto não se limita apenas à transmissão de factos sobre o tema, pretende-se a tomada de consciência por parte do público, sensibilizando para a imensidão cósmica que vai para além do nosso pequeno planeta azul. Pretende-se também o levantamento de questões relacionadas com o nosso lugar no Universo e a dimensão astronómica daquilo que nos transcende. O leitor tem, portanto, um papel ativo nesta publicação, pois o mesmo é chamado a refletir sobre as várias questões apresentadas.

6.1 Público-alvo

A criação de uma publicação de carácter infográfico que tornasse acessível o tema dos exoplanetas foi, como já referido, o objetivo principal no desenvolvimento do objeto e por isso a definição de um público-alvo tornou-se um dos primeiros fatores a ter em conta. Este projeto destina-se a um público que deseje adquirir conhecimentos sobre o estudo de planetas que orbitam outras estrelas e a importância deste tema para a Astronomia.

Tendo começado o projeto com pouco conhecimento sobre o tema, eu pró-

pria me incluía na definição de público-alvo do mesmo. As várias questões que iam sendo levantadas durante a investigação e análise de informação que ia sendo adquirida como “O que há para além da Terra?”, “Existem planetas semelhantes à Terra?”, “Conseguiremos estudá-los e entendê-los melhor?”, tornou mais simples o entendimento das necessidades, tanto a nível gráfico como narrativo, dos possíveis leitores desta publicação de carácter infográfico.

7. ABORDAGEM

“A Terra é o berço da humanidade, mas ninguém pode viver no berço para sempre!”

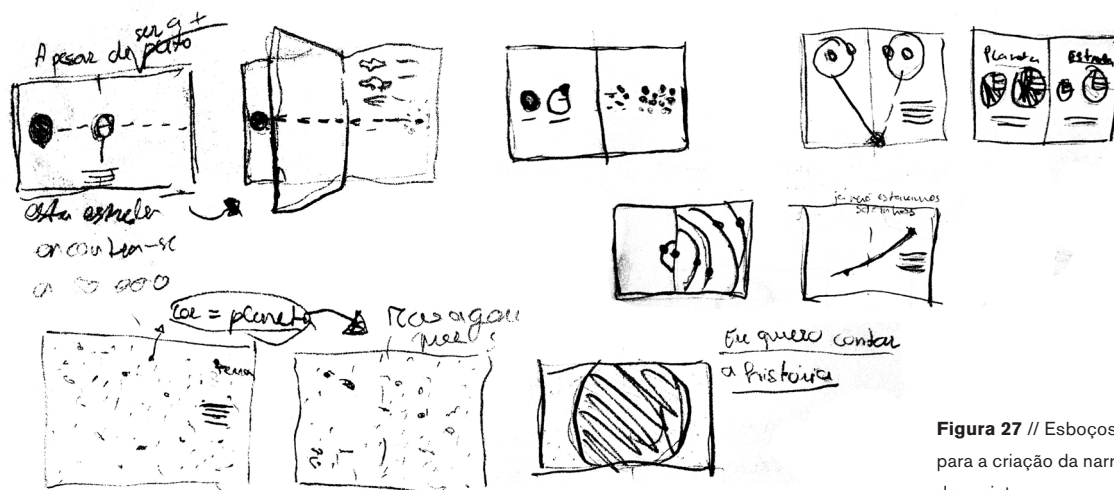
Konstantin Tsiolkovsky

O interesse e o fascínio pelo tema em questão, levaram a que este projeto tivesse essencialmente uma abordagem pessoal, baseada em experiências e pensamentos próprios. Questões como “O que há para além daqui?” ou “Seremos apenas nós?” conduziram este projeto para uma abordagem mais autoral e fizeram com que o mesmo se tornasse também um espelho de questionamentos pessoais. Segundo Ellen Lupton, a designação “designer como autor” tem ativado debates sobre o futuro do design gráfico desde os anos 90 e refere as diferentes definições que estão associadas a este conceito “The word author suggests agency, intention, and creation, as opposed to the more passive functions of consulting, styling, and formatting.”⁶ Ian Noble e Russell Bestley (2016) referem também a autoria no design como meio de passagem de mensagens “The notion of authorship lies in the possibility that designers can also operate as mediators – that they can take responsibility for the content and context of a message, as well as the more traditional means of communication. The focus for the designer might be on the transmission of his or her ideas and messages, without the need for a client or commissioner, but still remaining fixed on the effectiveness of communicating with an audience.”⁷ (pág. 42).

A noção autoral dada ao projeto, estendeu-se para além do conceito e contaminou também toda a parte gráfica projetual, através das noções de escala aplicadas nas infografias e até mesmo do minimalismo das formas representadas. Este minimalismo reflete uma vontade de tornar acessíveis os conceitos abordados na publicação, resumindo números, tamanhos e ideias que não são facilmente assimiladas pelo público, devido à sua dimensão, a uma linguagem visual com um código de formas simplificadas.

⁶ A palavra autor sugere agência, intenção e criação, opondo-se a funções mais passivas de consultoria, estilo e formatação.

⁷ A noção de autoria reside na possibilidade de os designers também funcionarem como mediadores - podem assumir a responsabilidade pelo conteúdo e contexto de uma mensagem, bem como pelos meios de comunicação mais tradicionais. O foco para o designer pode ser sobre a transmissão das suas ideias e mensagens, sem a necessidade de um cliente ou comissário, mas mantendo-se fixo na eficácia da comunicação com uma audiência.



7.1. Formato/Objeto

Para este projeto escolheu-se um suporte físico, uma publicação, pela ligação que este estabelece com o leitor através dos vários sentidos. O suporte que é escolhido para o artefacto influencia a forma como o indivíduo interage com o mesmo. Robert Bringurst (2005) refere que “Um livro é um espelho flexível da mente e do corpo. Seu tamanho e proporções gerais, a cor a textura do papel, o som que produz quando as páginas são viradas, o cheiro do papel, da cola e da tinta, tudo se mistura ao tamanho, à forma e ao posicionamento dos tipos para revelar um pouco do mundo em que foi feito.” (pág. 159).

Inicialmente, optou-se pela escolha de um formato maior, perto de um A4, mas rapidamente se percebeu que tornava o objeto demasiado imperioso. O formato escolhido para a publicação, formato A5, prende-se com o facto de este ser de fácil manuseamento e portabilidade, semelhante a um livro de bolso, mas é também mais um fator que promove a ligação entre o indivíduo e o tema da publicação, por conferir a leveza necessária a assuntos com um cariz mais complexo, como é o exemplo da área dos exoplanetas.



8. ESTRUTURA

Como se trata de um projeto com um caráter científico, a definição de uma estrutura sólida para os vários parâmetros do projeto - narrativos e gráficos - revelou-se de extrema importância. Esta estrutura tem também como objetivo a criação de uma maior ligação com o leitor, acompanhando-o ao longo de todo o projeto, facilitando compreensão da informação.

8.1. Narrativa

Como já foi referido no capítulo 3 “Comunicar Ciência”, as narrativas assumem um papel crucial no que toca à transmissão de uma informação. Estas promovem não só uma ligação mais forte entre a mensagem e o leitor, mas também a passagem desta através de uma contextualização, não se restringindo apenas aos factos.

A contextualização revelou-se determinante no desenvolvimento do projeto. Apesar deste ser sobre a descoberta de exoplanetas, percebeu-se que havia uma necessidade de contextualizar a posição do planeta Terra em relação ao espaço cósmico, criando uma cronologia das fases pelas quais o nosso planeta já passou aos olhos da Humanidade: A Terra como o centro do Universo, a Terra como um planeta a orbitar uma estrela, a Terra na vastidão cósmica e, agora, a Terra no meio de vários planetas possivelmente semelhantes a esta. Estas várias fases indicam ao leitor a evolução do conhecimento científico ao longo dos vários séculos e forma como a Humanidade foi alargando os seus horizontes para além do seu pequeno ponto azul, procurando respostas para as suas perguntas.

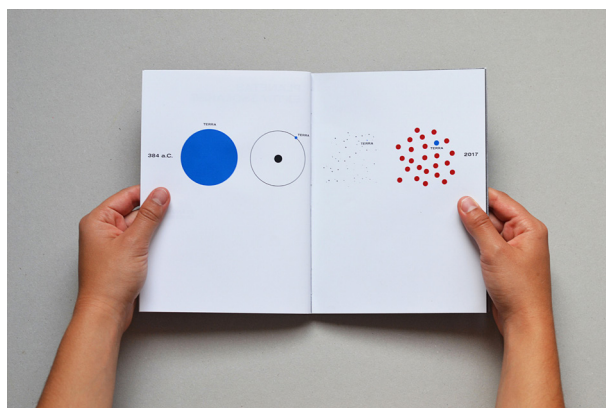


Figura 29 // Cronologia inicial onde são apresentadas as várias fases pelas quais a Terra já passou aos olhos da Humanidade.

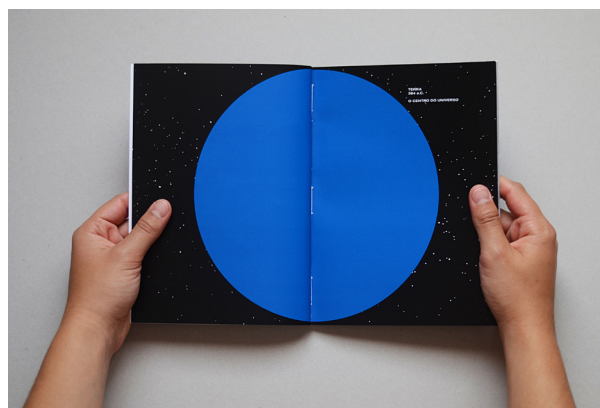


Figura 30 // Dupla página onde a Terra está representada como o centro do Universo.

Esta contextualização revelou-se também importante na introdução do tema central do projeto, os exoplanetas. Aqui, também com uma estrutura cronológica, optou-se por compor a narrativa através da representação dos marcos mais importantes nos 22 anos de descobertas. Escolheu-se seguir uma estrutura cronológica semelhante à estrutura apresentada no livro “Outras Terras no Universo”, obra já referida como referência para este projeto.

Foram também incluídas várias interrogações ao longo da paginação. Muitas destas perguntas partiram de interrogações pessoais que foram surgindo ao longo das primeiras investigações sobre o tema. A sua inclusão durante a narrativa, atua como mais um fator de envolvimento do leitor no projeto, promovendo uma ligação entre questões pessoais e possíveis questões dos leitores.

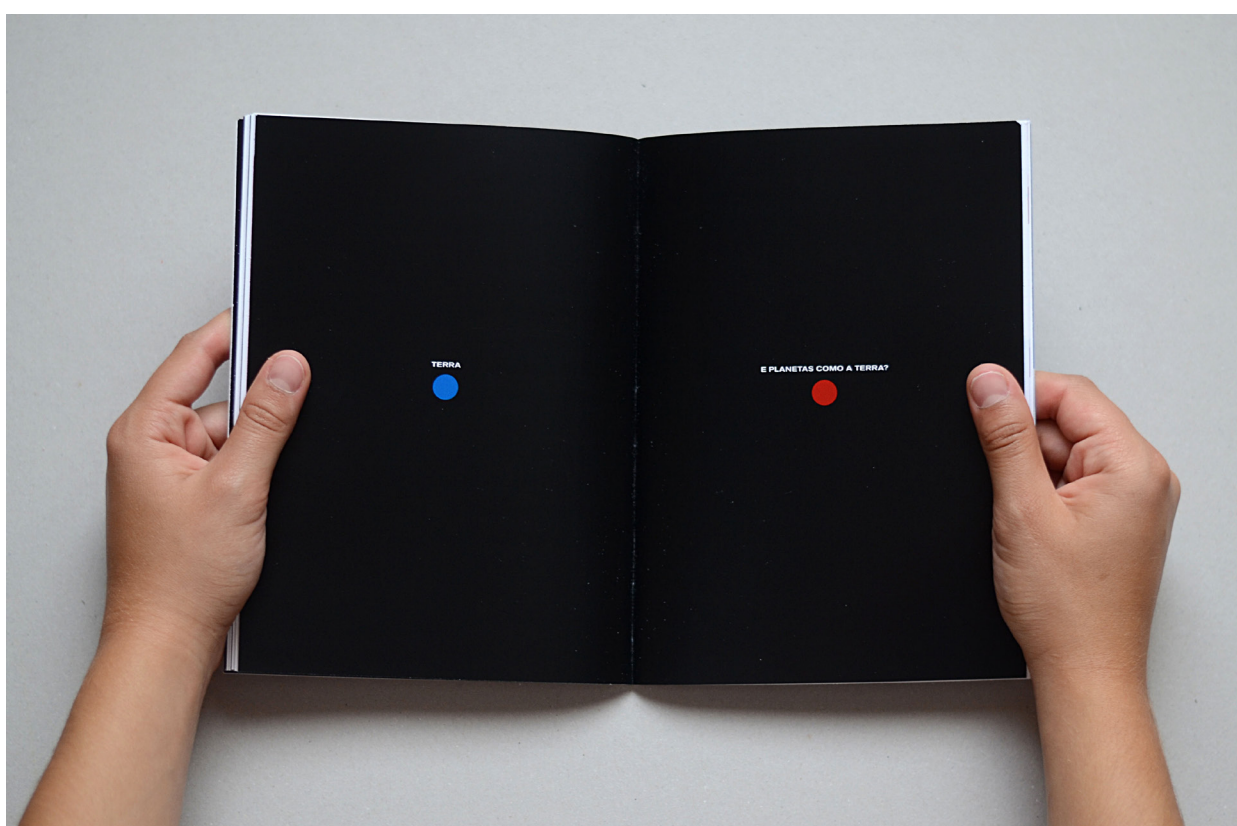


Figura 31 // Dupla página do projeto onde foi colocada a interrogação “E planetas como a Terra?”.

8.2. Infografias/Código de formas

Tendo em conta a complexidade do tema abordado na publicação, a estrutura gráfica torna-se na chave do sucesso no que toca à passagem de uma mensagem clara ao leitor. As ferramentas gráficas usadas devem permitir ao indivíduo uma correta leitura da informação transmitida para que assim seja feita a assimilação do conhecimento e, se possível, uma tomada de consciência, promovendo uma posição ativa. Estas funções que vão além da simples comunicação de uma informação, são afirmadas por Edward Tufte (2001) referindo que no seu melhor, as infografias são ferramentas para se pensar sobre a informação “Modern data graphics can do much more than simply substitute for small statistical tables. At their best, graphics are instruments for reasoning about quantitative information. Often the most effective way to describe, explore, and summarize a set of numbers – even a very large set – is to look at pictures of those numbers.”⁸ (pág. 10).

Para este projeto fez-se o uso da infografia para a transmissão dos dados e optou-se pelo uso de formas básicas – o círculo, a linha e o ponto – na criação das mesmas. O caráter não visível e complexo da informação a ser transmitida tornou a representação minimalista e abstrata na melhor opção para a passagem de uma mensagem clara, priorizando o essencial. Emília Dias da Costa (2011) afirma que “Toda a síntese supõe, implicitamente:

- Uma abstração ou uma série de abstrações sucessivas, que têm como finalidade separar e pôr em primeiro plano aquilo que é essencial, quer nas suas componentes, quer na estrutura de um fenómeno;
- Uma concentração de informação, através de dados que foram depurados até ao essencial, sem, no entanto, mutilar a sua identidade, as suas inter-relações, ou o seu contexto (...)” (pág. 295).

Na escala de iconicidade denominada de “escala de iconicidade decrescente” desenvolvida por Abraham Moles, que consiste na elaboração de uma escala de 12 níveis categorizada entre dois extremos: ponto *um* é a máxima representação da realidade visível – iconicidade máxima – e o ponto *doze*, a sua maior abstração – iconicidade nula –, pode afirmar-se que o artefacto criado se situa no ponto *um* onde “encontramos esquemas de vetores, nos espaços puramente abstratos. Corresponde à representação gráfica, num espaço métrico abstrato de relações e magnitudes vectoriais.” (Costa: 2011, 305)

⁸ As infografias modernas podem fazer muito mais do que ser um simples substituto para gráficos estatísticos. No seu melhor, as infografias são instrumentos para raciocinar sobre informações quantitativas. Muitas vezes, a maneira mais eficaz de descrever, explorar e resumir um conjunto de números – mesmo grande conjunto – é olhar para imagens desses números.

Tendo em conta a teoria da semiologia gráfica de Jacques Bertin (1998), recorreu-se a variáveis gráficas como o tamanho, a cor e a orientação para transmitir conceitos como distâncias e grandezas. Os contrastes de escala e a posição das formas gráficas no plano assumiram uma função crucial, não só na passagem da informação, mas também na transmissão de um contexto, baseado em conceitos como a noção de imensidão e a consciência do quão pequeno é o nosso planeta no meio de uma vastidão cósmica.

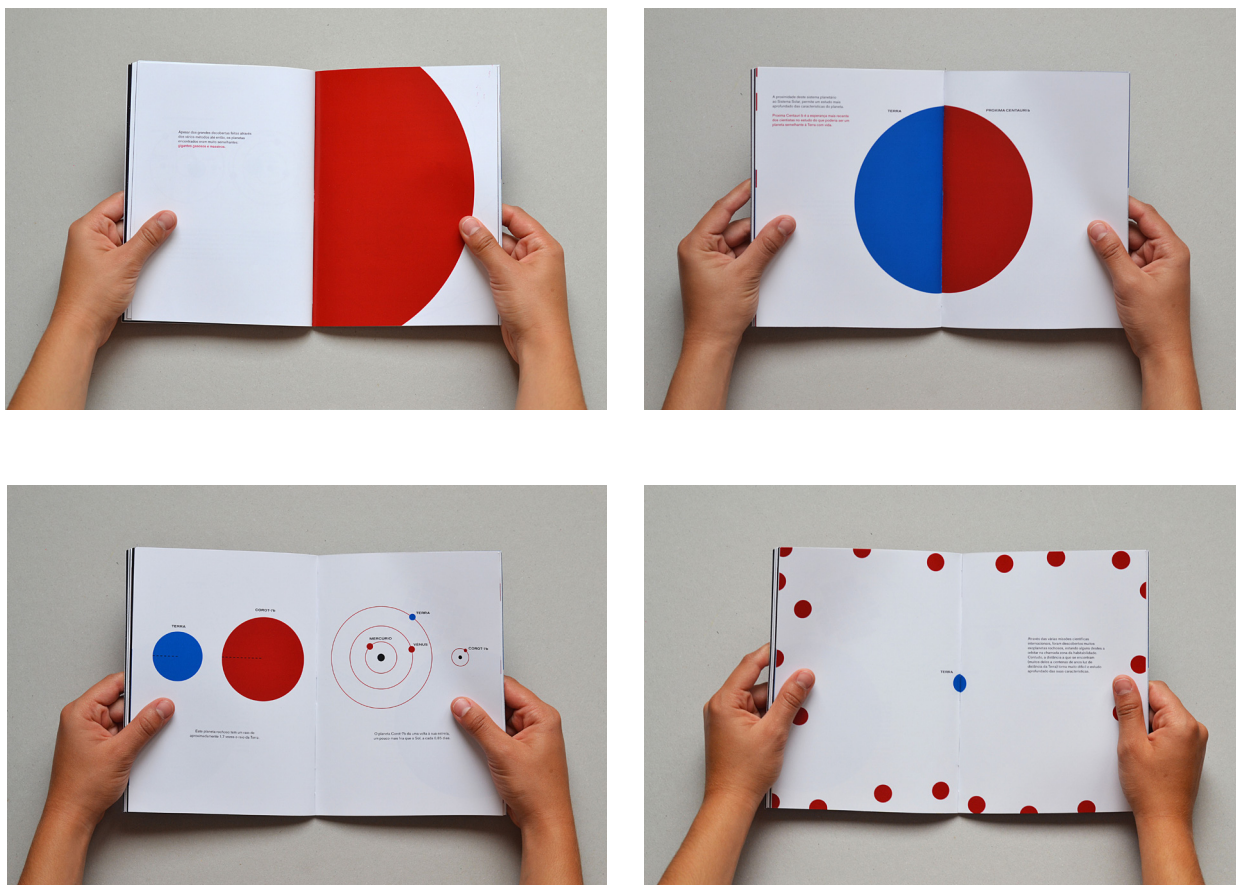


Figura 32 // Exemplos de infografias criadas para o projeto.

8.3. Cores

A cor, uma das variáveis gráficas escolhidas para representar a mensagem que se pretendeu transmitir, assume um papel de máxima importância. Segundo Emília Dias da Costa (2011) “A cor permite, nomeadamente: classificar, medir, comparar, representar ou imitar a realidade, diferenciar e adicionar valor estético. A cor classifica, ao permitir estabelecer distinções na leitura; mede, ao atribuir pesos distintos aos elementos classificados; imita, ao reproduzir a cor daquilo que simboliza” (pág. 373).

Todas estas valências foram tidas em conta na seleção das cores para a publicação. A escolha da cor vermelha para os exoplanetas deve-se ao contraste que esta proporciona tanto sobre um fundo branco como um fundo preto, mas também pela sua simbologia. Eva Heller (2016) no livro “A psicologia das Cores” refere que “A ação psicológica e simbólica do sangue faz do vermelho a cor dominante de todas as atitudes positivas em relação à vida. O vermelho, como a mais forte das cores, é a cor da força, da vida; (...)”. (pág. 55). A autora refere ainda a cor vermelha como a cor da coragem e descreve esta como “o domicílio da alma” em muitas culturas, devido a rituais, crenças e costumes à volta do mundo que usam o vermelho como cor representativa (pág.55).

Força, vida e coragem são conceitos inerentemente associados a este projeto, não só pelo facto de a Astronomia poder ser uma das áreas de estudo mais associadas à coragem e à força, por todos os avanços científicos e humanísticos que já proporcionou, mas também pelo estudo dos exoplanetas em particular representar a possibilidade de encontrarmos vida noutras áreas do Universo.

A cor preta em fundo branco e a cor branca em fundo preto para a representação das estrelas, deveu-se ao contraste que é estabelecido entre as duas cores dando assim o devido destaque aos elementos.

A cor azul para o planeta Terra, também conhecido por planeta azul, seguiu especificamente uma das valências da cor referidas por Emília Dias da Costa (2011) “imita, ao reproduzir a cor daquilo simboliza”.



Vermelho - Exoplanetas
Preto - Estrelas
Azul - Planeta Terra

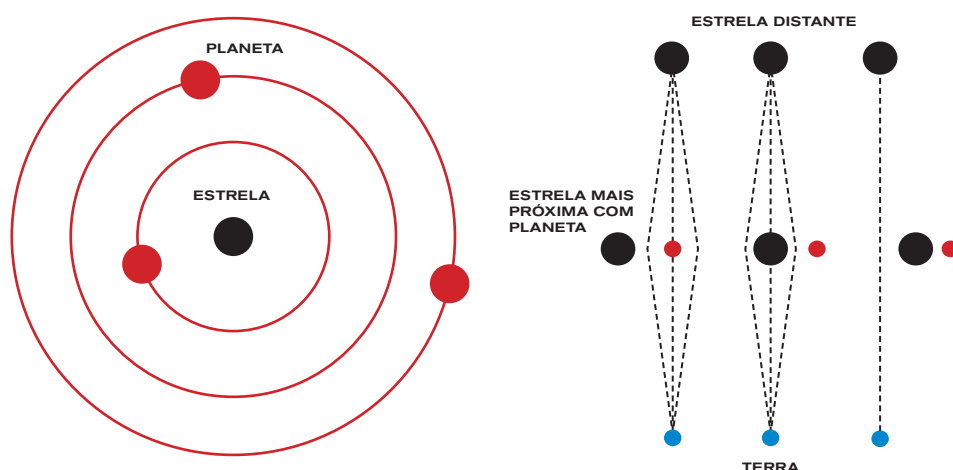


Figura 33 // Exemplos de infografias criadas para projeto onde são mostradas diferenças através cor, uma das variáveis gráficas usadas.

8.4. Tipografia

A escolha tipográfica de um projeto deve ser realizada cuidadosamente para que esta esteja em concordância com a mensagem a ser transmitida e o contexto em que se insere. “O melhor tipo para um livro sobre corridas de bicicletas será, antes de mais nada, um tipo inerentemente bom. Em segundo lugar deverá ser um tipo bom para livros, ou seja, um bom tipo para uma confortável leitura longa. Em terceiro lugar, será um tipo simpático ao tema. Será provavelmente inclinado, forte e ágil; talvez também italiano. Mas provavelmente não irá carregar-se de um frete excessivo de ornamentos e fantasias” (Bringhurst: 2005, 107).

Para este os textos e legendas deste projeto escolheu-se a tipografia *Akzidenz Grotesk*. Uma sans-serif criada pela Berthold Type Foundry em 1896 que apresenta uma grande família de estilos tipográficos. Esta fonte tipográfica apresenta-se com um caráter sóbrio e de fácil leitura e a clareza das suas formas torna a ligação com as infografias da publicação mais coesa. “A letras têm caráter, espírito e personalidade. (...) Fontes escolhidas com base nesses aspetos tendem a gerar resultados mais interessantes do que aquelas escolhidas por sua mera disponibilidade ou pela coincidência de seu nome” (Bringhurst: 2005, 112).

Para os textos usou-se o peso regular e para as legendas, que desempenham um papel fundamental ao acompanharem as formas abstratas das infografias, foi usada a versão expandida que oferece a estas um maior destaque.

Os textos acompanham as infografias e descrevem os acontecimentos referidos com os devidos destaques representados com a cor vermelha. Foram escritos numa linguagem acessível e, por isso, de fácil compreensão para o lei-

tor. Ao longo dos mesmos foram sendo inseridos desenhos de constelações, sempre que estas eram referidas. Esta inclusão foi inspirada no livro de Galileo Galilei “Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari”, datado de 1613, onde o astrónomo italiano inclui pequenos desenhos referentes às primeiras observações telescópicas de Saturno no decorrer do texto. Edward Tufte (2003) faz referência a estes desenhos definindo-os como impressionantes “In 1613, when Galileo published the first telescopic observations of Saturn, word and drawing were as one. The stunning images, never seen before, were just another sentence element. Saturn, a drawing, a word, a noun. The wonderful becomes familiar and the familiar becomes wonderful”⁸ (pág. 121). Os pequenos desenhos tornam a ligação texto-imagem mais forte para além de promoverem uma melhor compreensão do contexto referido.

⁸ Em 1613, quando Galileo publicou as primeiras observações telescópicas de Saturno, a palavra e o desenho eram como um só. As imagens deslumbrantes, nunca antes vistas, eram apenas um outro elemento de frase. Saturno, um desenho, uma palavra, um substantivo. O maravilhoso torna-se familiar e o familiar se torna maravilhoso.

Figura 34 // Pormenor do texto livro “Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari” de Galileo Galilei, 1613.

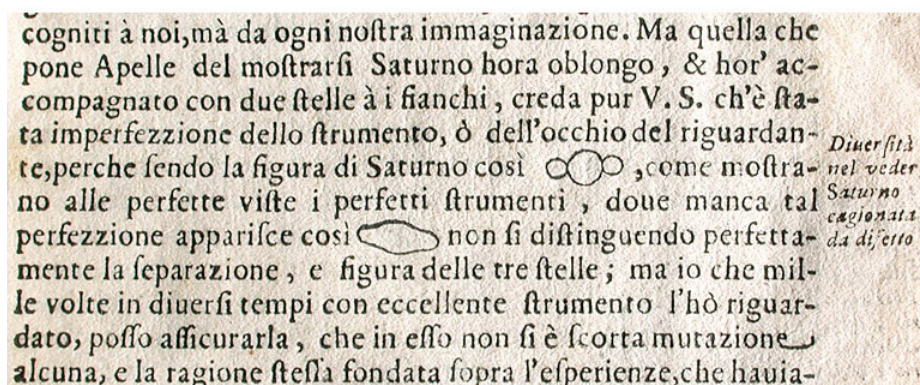



Figura 35 // Pormenor de um dos textos do projeto onde são aplicados os desenhos referentes às constelações.

Em 2016, na constelação de Centauro  foi encontrado um planeta em volta da estrela mais próxima da Terra, a Proxima Centauri. Este planeta, Proxima Centauri b, tem um órbita de 11 dias e encontra-se na zona de habitabilidade deste sistema planetário.

CONCLUSÃO

A realização deste projeto teve como premissa máxima a comunicação do estudo do exoplanetas e a forma como esta nova área da Astronomia está a mudar a Ciência do século XXI. Para isso, desenvolveu-se uma estrutura gráfica e narrativa que permitisse criar a acessibilidade necessária, para que a mensagem a ser transmitida chegasse ao leitor. Esta estrutura resultou na criação de uma linguagem visual minimalista que assenta nas formas básicas da linha, do círculo e do ponto, para comunicar a informação. Para além da transmissão de factos relacionados com o tema, este projeto teve como objetivo a transmissão de um contexto ao leitor, que permitisse a tomada consciência da dimensão que este tema tem na Ciência e na sociedade, mas também uma reflexão sobre o lugar que ocupamos no Universo.

A conceção deste artefacto constituiu um grande desafio pela sua execução, mas principalmente pelo facto de as áreas de estudo retratadas no projeto que não serem relacionadas com a minha formação académica. A investigação intensiva que foi realizada na área da Astronomia e exoplanetas ao longo de vários meses, revelou-se crucial não só para a definição do conteúdo do objeto concebido, mas também para a abordagem que foi tomada. Ao longo da investigação muitos foram os questionamentos que foram surgindo não só sobre a génese do tema, mas em relação à ínfima posição que nós, humanos, ocupamos numa imensidão cósmica que vai para além do que é concebível nas nossas mentes. Estes questionamentos pessoais tomaram uma posição fundamental no projeto, definindo, através de uma posição autoral, o contexto que se pretendeu transmitir ao leitor.

Afinal, estaremos sós no Universo?

DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

A publicação de carácter infográfico criada assume-se como um artefacto ao qual se pretende dar continuidade. A constante descoberta de novos planetas fora do sistema solar e a atualização dos estudos relacionados com a área, são promissoras premissas de desenvolvimento projetual para este objeto.

Pretende-se aprofundar os marcos históricos referenciados no objeto e alargar assim a estrutura narrativa do mesmo, mas também assumir o tipo de linguagem visual utilizada neste artefacto como estratégia de comunicação gráfica e como possível ponto de partida para a transmissão de outras mensagens relacionadas com a comunidade científica, criando assim cada vez mais pontes entre esta e a sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bringhurst, R. (2005). *Elementos do Estilo Tipográfico: versão 3.0*. Cosacnaify.

Cardoso Santos, N., Tirapicos, L., & Crato, N. (2012). *Outras Terras no Universo: Uma História de Descoberta de Novos Planetas*. Gradiva.

Costa, E. D. (2011) *A visualização como um método e um processo próprios do pensamento em design*. (Tese de douturamento). Faculdade de Belas Artes da Universidade do Porto.

Costa, J. (1998). *La Esquemática*. Ediciones Paidós Ibérica.

Costa, J. (2003). *Disenñar para los ojos* (2ª ed.). Grupo Editorial Design.

Costa, J., & Moles, A. (1992). *Imagen Didáctica* (2ª ed.). Ediciones CEAC.

Figueira, P., & Neves, S. (2015). *Astro Homus*. Porto: CAUP.

Herdeg, W. (1974). *Graphis Diagrams: The Graphic Visualization of Abstract Data*. Graphic Press.

Jacobson, R. (2000). *Information Design*. The MIT Press.

Lowe, S., North, C. (2015). *Cosmos: The Infographic Book of Space*. Aurum Press.

Munari, B. (2009). *Design e Comunicação visual*. Edições 70.

Noble, I., Bestley R. (2016). *Visual Research: An Introduction to Research Methods in Graphic Design* (3ª ed.). Bloomsbury.

R.Tufte, E. (2001). *The Visual Display of Quantative Information* (2ª ed.). Graphic Press.

R.Tufte, E. (2003). *Envisioning Information* (2ª ed.). Graphic Press.

Rendegen, S., Wiedemann, J. (2016). *Information Graphis*. Taschen.

Sagan, C. (1997). *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*. Ballantine Books.

Sagan, C. (2001) *Cosmos*. Gradiva

WEBGRAFIA

“5 Ways to Find a Planet” Acedido em 16/08/2017.

Disponível em: <https://exoplanets.nasa.gov/interactable/11/>

“Cosmos: The Infographic Book of Space” Acedido em 03/02/2017.

Disponível em: <http://cosmos-book.github.io/exoplanets/index.html>

“Erik Nitsche: The Reluctant Modernist” Acedido em: 14/12/2016.

Disponível em: https://www.typotheque.com/articles/erik_nitsche_the_reluctant_modernist

“Exoplanet Exploration”. Acedido em 05/01/2017.

Disponível em: <https://exoplanets.nasa.gov/>

“Exoplanetas”. Acedido em 05/01/2017.

Disponível em: <https://www.eso.org/public/portugal/science/exoplanets/>

“Exoplanets: Worlds Beyond Our Solar System”. Acedido em 12/02/2017.

Disponível em: <https://www.space.com/17738-exoplanets.html>

“HD 69830” Acedido em 12/08/2017.

Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/HD_69830

“História da Ciência Viva (1996-2016) Acedido em: 26/07/2017.

Disponível em: http://www.cienciaviva.pt/historia/index.asp?acao=showobjectoarquivocv&id_objectoarquivocv=92

“Kepler and K2” Acedido em 15/08/2017.

Disponível em: https://www.nasa.gov/mission_pages/kepler/overview/index.html

“Planet 51 Peg b” Acedido em 25/07/2017.

Disponível em: http://exoplanet.eu/catalog/51_peg_b/

“Planet CoRoT-7 b” Acedido em 25/07/2017.

Disponível em: http://exoplanet.eu/catalog/corot-7_b/

“Planet HD 69830 d” Acedido em 25/07/2017.

Disponível em: http://exoplanet.eu/catalog/hd_69830_d/

“Planet Proxima Centauri b” Acedido em 13/08/2017.

Disponível em: http://exoplanet.eu/catalog/Proxima_Cen_b/

“Planetário do Porto” Acedido em: 27/07/2017.

Disponível em: <http://planetario.up.pt/visita/>

“Proxima Centauri b” Acedido em 13/08/2017.

Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Proxima_Centauri_b

“Running the Numbers: An American Self-Portrait” Acedido em 21/07/2017

Disponível em: <http://www.chrisjordan.com/gallery/rtn/#car-keys>

“The Designer as a Producer.” Acedido em 1/09/2016.

Disponível em: <http://elupton.com/2010/10/the-designer-as-producer/>

“The World of 100” Acedido em 22/07/2017

Disponível em: <http://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

“Turning powerful stats into art” Acedido em 05/05/2017.

Disponível em: [https://www.ted.com/playlists/56/](https://www.ted.com/playlists/56/making_sense_of_too_much_data)

[making_sense_of_too_much_data](https://www.ted.com/playlists/56/making_sense_of_too_much_data)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 // Esquemas com diferentes graus de abstração/iconocidade que mostram as várias tipologias de representação.

Fonte: Costa, J. (2003). *Disenñar para los ojos* (2ª ed.). Grupo Editorial Design.

Figura 2 // Pormenor de um desenho explicativo de um feto humano, da autoria de Leonardo DaVinci, 1512.

Fonte: <https://www.publico.pt/2012/05/08/culturaipsilon/noticia/leonardo-da-vinci-o-anatomista-dedicado-e-moderno-1545195>

Figura 3 // Infografia de William Playfair referente a inquérito sobre as Causas Permanentes do Declínio e Queda de Nações ricas e poderosas, 1805

Fonte: http://www.branchcollective.org/?ps_articles=jonathan-sachs-17861801-william-playfair-statistical-graphics-and-the-meaning-of-an-event

Figura 4 // Variáveis gráficas de Jacques Bertin, 1967

Fonte: Costa, J. (1998). *La Esquemática*. Ediciones Paidós Ibérica.

Figura 5 // Mapa da autoria de Charles Joseph Minard que retrata as mortes das tropas de Napoleão durante a campanha russa, 1812.

Fonte: <http://factmint.com/happy-234th-birthday-charles-joseph-minard/>

Figura 6 // Apresentação dos vários módulos

Fonte: Software “NASA’s Eyes - Eyes on Exoplanets”

Figura 7 // Menu referente ao cálculo do tempo da viagem através das várias opções de transporte.

Fonte: Software “NASA’s Eyes - Eyes on Exoplanets”

Figura 8 // Opção de comparação com o das órbitas dos planetas com Sistema Solar.

Fonte: Software “NASA’s Eyes - Eyes on Exoplanets”

Figura 9 // Características do planeta.

Fonte: Software “NASA’s Eyes - Eyes on Exoplanets”

Figura 10 // Postal sobre a faixa etária

Fonte: <http://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

Figura 11 // Postal sobre o género

Fonte: <http://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

Figura 12 // Postal sobre a religião

Fonte: <http://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

Figura 13 // Postal sobre o medo

Fonte: <http://www.toby-ng.com/works/the-world-of-100/>

Figura 14 // Capa do livro.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 15 // Lombada do livro.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 16 // Dupla página referente ao tema das estrelas gigantes.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 17 // Pormenor onde é representada a escala do Sol em comparação com as estrelas gigantes.

Figura 18 // Entrada do capítulo “O Sol”.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 19 // Entrada do capítulo “Telescópios”.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 20 // Entrada do capítulo “Estrelas”.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 21 // Dupla página referente ao número de exoplanetas existentes.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 22 // Pormenor da página onde é representada uma escala do Sistema Solar proporcional aos exoplanetas indicados.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 23 // “Car Keys”, 2011

Fonte: <http://www.chrisjordan.com/gallery/rtn/#car-keys>

Figura 24 // “Car Keys” (aproximação), 2011

Fonte: <http://www.chrisjordan.com/gallery/rtn/#car-keys>

Figura 25 // “Cigarette Butts”, 2013

Fonte: <http://www.chrisjordan.com/gallery/rtn/#cig-butts>

Figura 26 // “Cigarette Butts” (aproximação), 2013

Fonte: <http://www.chrisjordan.com/gallery/rtn/#cig-butts>

Figura 27 // Esboços iniciais para a criação da narrativa do projeto.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 28 // Formato escolhido para o artefacto criado.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 29 // Cronologia inicial onde são apresentadas as várias fases pelas quais a Terra já passou aos olhos da Humanidade.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 30 // Dupla página onde a Terra está representada como o centro do Universo.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 31 // Dupla página do projeto onde foi colocada a interreção “E planetas como a Terra?”.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 32 // Exemplos de infografias criadas para o projeto.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 33 // Exemplos de infografias criadas para projeto onde são mostradas diferenças através cor, uma das variáveis gráficas usadas.

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 34 // Pormenor do texto livro “Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari” de Galileo Galilei, 1613.

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/24/69/f5/2469f5474a864b5d2f1ea-975104121da.jpg>

Figura 35 // Pormenor de um dos textos do projeto onde são aplicados os desenhos referentes às constelações.

Fonte: Arquivo pessoal

